



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:
C08J 11/06 ^(2006.01) **B29K 105/26** ^(2006.01)
C08L 67/02 ^(2006.01) **C08J 3/00** ^(2006.01)
B29B 17/00 ^(2006.01) **B29K 67/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150933.5**

(22) Anmeldetag: **12.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **Führer, Kaj**
93105 Tegernheim (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **15.02.2011 DE 102011004151**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET**

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET beschrieben, wobei das Rohmaterial aus recyceltem PET (r-PET) und PET-Neuware (v-PET)

gemischt wird. Um sowohl die Anlage als auch das Verfahren zu optimieren, wird vorgeschlagen, dass das v-PET dem r-PET vor der letzten Erwärmung des r-PET oder dem erwärmten r-PET zudosiert wird.

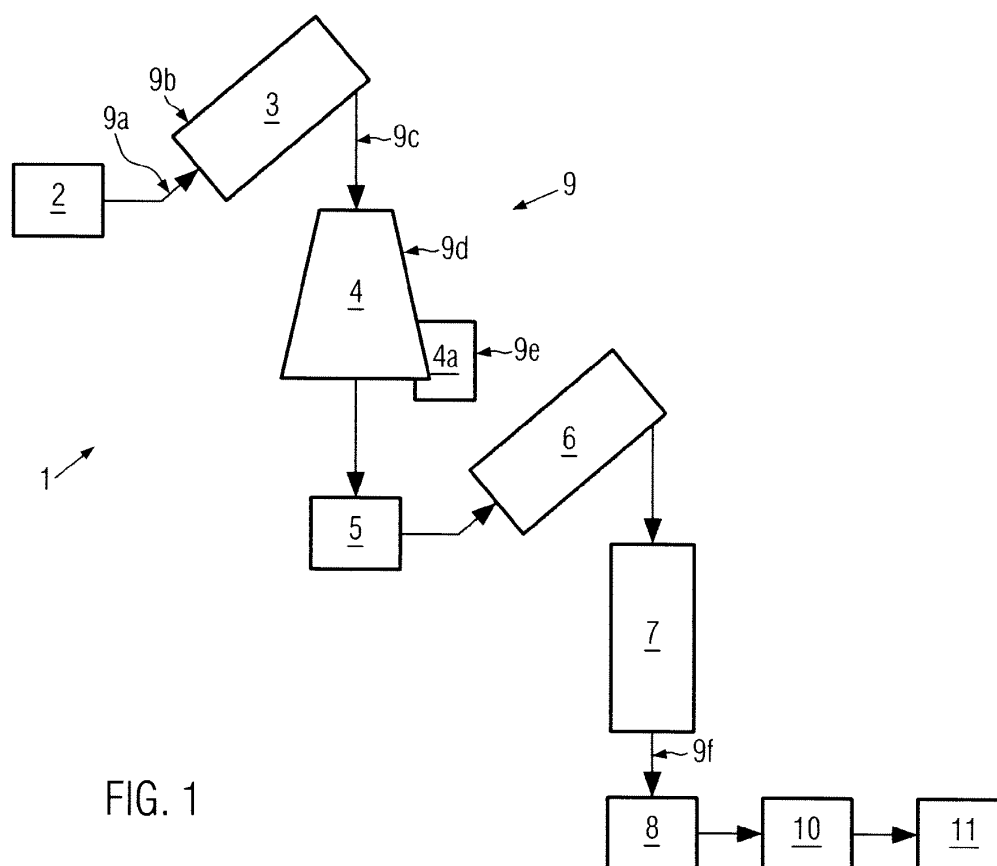


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET, wobei das Rohmaterial aus recyceltem PET und PET-Neuware gemischt wird.

[0002] Es ist bekannt, dass zum Herstellen von Behältern aus PET, insbesondere von Getränkeflaschen, ein Teil des dafür verwendeten Rohmaterials aus recyceltem PET (r-PET) besteht. Bislang wurde das r-PET zunächst bereitgestellt und erst dann mit dem v-PET gemischt. Dies erfolgte bevorzugt unmittelbar vor der Verwendung des Rohmaterials, beispielsweise unmittelbar vor einer Spritzgießmaschine zum Herstellen von Preforms. PET-Neuware muss jedoch vor der Verwendung getrocknet werden, da es unvermeidlich Feuchtigkeit aufnimmt. Hierfür ist ein Trocknungssofen notwendig.

[0003] Wie beispielsweise der WO 2006/099976 zu entnehmen ist, wird andererseits das r-PET beim Austritt aus dem Recyclingprozess gekühlt, bevor es in den Preform-Herstellungsprozess eingebracht wird. Beide Materialien, das gekühlte r-PET und das getrocknete v-PET werden vor der Plastifizierung des PET-Materials in ein für den Preform-Herstellungsprozess optimales Mischungsverhältnis (z.B. 50 : 50) gebracht, was eine Schleuse oder eine Mischkammer erfordert.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET bereitzustellen, die energiesparend und wenig aufwändig ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 8 gelöst.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann das Verfahren und die Vorrichtung in mehrfacher Hinsicht optimiert werden. Zum einen kann der Trocknungssofen entfallen, wobei auch die Energie für seinen Betrieb eingespart werden kann. Zum anderen kann die Mischung direkt im Herstellungsprozess des r-PET erfolgen, so dass die Schleuse/Mischkammer entbehrlich ist und eine Kühlung des r-PET zum Zwecke einer optimalen Mischung nicht mehr notwendig ist. Dadurch ist es möglich, eine nachfolgende Herstellungsmaschine für Behälter oder ihrer Vorprodukte direkt aus der Recyclinganlage für PET zu speisen.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0008] Eine Zugabe des v-PET vor dem (ersten) Aufheizen des r-PET hat den Vorteil, dass sich das v-PET im nachfolgenden Prozess ohne zusätzliche Mischeinheit sehr gut vermischt.

[0009] Eine Zugabe direkt in die Aufheizeinrichtung für das r-PET hat den Vorteil, dass das v-PET in die Aufheizeinrichtung gut zudosiert werden kann und sich im nachfolgenden Prozess ohne zusätzliche Mischeinheit gut vermischt.

[0010] Bei einer Zugabe vor dem Reaktor wärmt und

trocknet das r-PET das v-PET.

[0011] Bei einer Zugabe in den Reaktor werden sowohl das r-PET als auch das v-PET erhitzt und das v-PET dabei getrocknet.

5 [0012] Alternativ kann das v-PET auch durch die Abwärme des Reaktors, in dem das r-PET behandelt wird, erhitzt und dadurch getrocknet werden.

[0013] Bei einer Zugabe nach dem Reaktor wird das r-PET durch das v-PET mit niedriger Temperatur abgekühlt, gleichzeitig wird das v-PET getrocknet.

10 [0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Zeichnung näher erläutert.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Recyclinganlage 1 zum Herstellen von r-PET für Rohmaterial zum Herstellen von Behältern aus PET. Die Recyclinganlage 1 ist von derjenigen Art, wie sie in der WO 2006/099976 beschrieben ist, wurde jedoch gemäß der vorliegenden Erfindung modifiziert. Nachfolgend werden demnach nur die für die vorliegende Erfindung wichtigen Bestandteile der Recyclinganlage 1 beschrieben, wobei für weitere Details auf die Offenbarung der WO 2006/099976 verwiesen wird.

20 [0016] Die Anlage 1 enthält eine Dosiereinrichtung 2, in die Partikel, nachfolgend Flakes, eingegeben werden, die in einer Mahlvorrichtung aus Gebrauchsgegenständen aus PET erzeugt wurden. Die Flakes wurden vor dem Eingeben in die Dosiereinrichtung bereits gewaschen. Die Dosiereinrichtung 2 fördert die Flakes zu einer Dekontaminationsschnecke 3, die sie auflockert und erwärmt, bevorzugt auf etwa 150°C. Dabei kristallisieren die Flakes so weit, dass sie sich problemlos fördern lassen und nicht kleben.

25 [0017] Nach dem Erwärmen der Flakes auf Prozesstemperatur werden diese in einen Dekontaminationsreaktor 4 gegeben, in dem durch Gaszufuhr die aus den Flakes ausgetriebenen Kontaminanten abgeführt und die Flakes auf der vorher aufgewärmten Temperatur von 150°C stabilisiert werden.

30 [0018] Aus dem Dekontaminationsreaktor 4 gelangen die Flakes über eine weitere Dosiereinrichtung 5 in eine SSP-Heizschnecke 6 und aus dieser in einen SSP-Reaktor 7. Im SSP-Prozess werden Molekülkettenlängen den Erfordernissen angepasst, was bei Temperaturen zwischen 170°C und 210°C geschieht. Außerdem kann Vakuum oder eine Inertgasatmosphäre angelegt werden.

35 [0019] Aus dem SSP-Reaktor gelangen die Flakes wiederum in eine Dosiereinrichtung 8.

[0020] Erfindungsgemäß enthält die Anlage 1 wenigstens eine Dosiereinrichtung 9 zum Zudosieren von v-PET direkt in die Recyclinganlage 1. Das v-PET wird bevorzugt in gut dosierbarer Form, also beispielsweise in Form von Pellets oder Granulat oder dgl. zudosiert.

40 [0021] Die Zudosierung von v-PET kann an den unterschiedlichsten Stellen erfolgen. Eine dieser Stellen ist bereits am Anfang des Recyclingprozesses vor Eintritt in die erste Heizschnecke 3. Diese Stelle ist mit 9a gekennzeichnet. Ein Vorteil dieser Dosierstelle ist es, dass

beide PET-Materialien nachfolgend ausreichend Zeit haben, sich homogen miteinander zu vermischen, ohne dass eine gesonderte Mischeinheit vorgesehen werden muss. Auch besteht bei dieser Dosierstelle die Längstrocknungszeit für das v-PET.

[0022] Eine weitere Dosierstelle 9b ist direkt in die Dekontaminationsschnecke 3, wobei die Vorteile die gleichen sind, wie bei der Dosierstelle 9a.

[0023] Eine weitere Dosierstelle 9c befindet sich zwischen der Dekontaminationsschnecke 3 und dem Dekontaminationsreaktor 4.

[0024] Eine weitere Dosierstelle 9d ist in dem Reaktor 4. Eine weitere Dosierstelle 9e befindet sich in einem Nebenbereich 4a des Dekontaminationsreaktors 4, wo das eindosierte v-PET durch die Abwärme des Reaktors 4 vorgewärmt und dann zudosiert wird.

[0025] Schließlich ist eine letzte Dosiermöglichkeit 9f nach dem SSP-Reaktor 7 gegeben, den die r-PET-Flakes mit hoher Temperatur verlassen, so dass ein Wärmeaustausch zwischen beiden PET-Arten stattfindet und der im Stand der Technik vorhandene Kühlreaktor überflüssig wird.

[0026] Nach dem Verlassen der Dosiereinrichtung 8 kann die Mischung aus r-PET und v-PET als Rohmaterial direkt in eine Plastifizierungseinrichtung 10 eingegeben werden, die das Rohmaterial für eine Verarbeitung in einer nachfolgenden Herstellungsmaschine 11, beispielsweise einer Spritzgussmaschine zum Herstellen von Behälter-Preforms vorbereitet.

[0027] In Abwandlung des beschriebenen und gezeichneten Ausführungsbeispiels kann jede der beschriebenen Dosiereinrichtungen 9 als einzige Dosiereinrichtung eingesetzt werden oder es können verschiedene Dosiereinrichtungen vorgesehen werden, um das v-PET portionsweise nacheinander zuzudosieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET, wobei das Rohmaterial aus recyceltem PET (r-PET) und PET-Neuware (v-PET) gemischt wird und dass v-PET dem r-PET vor der letzten Erwärmung des r-PET oder dem erwärmten r-PET zugemischt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das v-PET vor dem Aufheizen der r-PET-Flakes zudosiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das v-PET in der Heizeinrichtung für die r-PET-Flakes zudosiert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das v-PET vor dem Reaktor dem r-PET zudosiert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das v-PET dem r-PET im Reaktor zudosiert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das v-PET durch Abwärme aus einem Reaktor erwärmt und dem r-PET nach dem Reaktor zudosiert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das kalte v-PET dem erwärmten r-PET in einer Kühlstrecke zugegeben wird.
8. Vorrichtung zum Bereitstellen eines Rohmaterials zum Herstellen von Behältern aus PET, wobei das Rohmaterial aus recyceltem PET (r-PET) und PET-Neuware (v-PET) gemischt wird, wobei die Vorrichtung eine Recyclinganlage (1) enthält, die wenigstens mit einer Dosiereinrichtung (9) zum Eindosieren von v-PET vor der letzten Erwärmung des r-PET oder dem erwärmten r-PET.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9a) vor einer Dekontaminationsschnecke (3) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9b) in eine Dekontaminationsschnecke (3) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9c) vor einem Dekontaminationsreaktor (4) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9d) in den Dekontaminationsreaktor (4) vorgesehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9e) in einen dem Dekontaminationsreaktor (4) zugeordneten Beiraum (4a) vorgesehen ist, der von der Abwärme des Reaktors (4) erwärmbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (9f) nach einem SSP-Reaktor (7) in das den Reaktor (7) verlassendes, erwärmte r-PET vorgesehen ist.

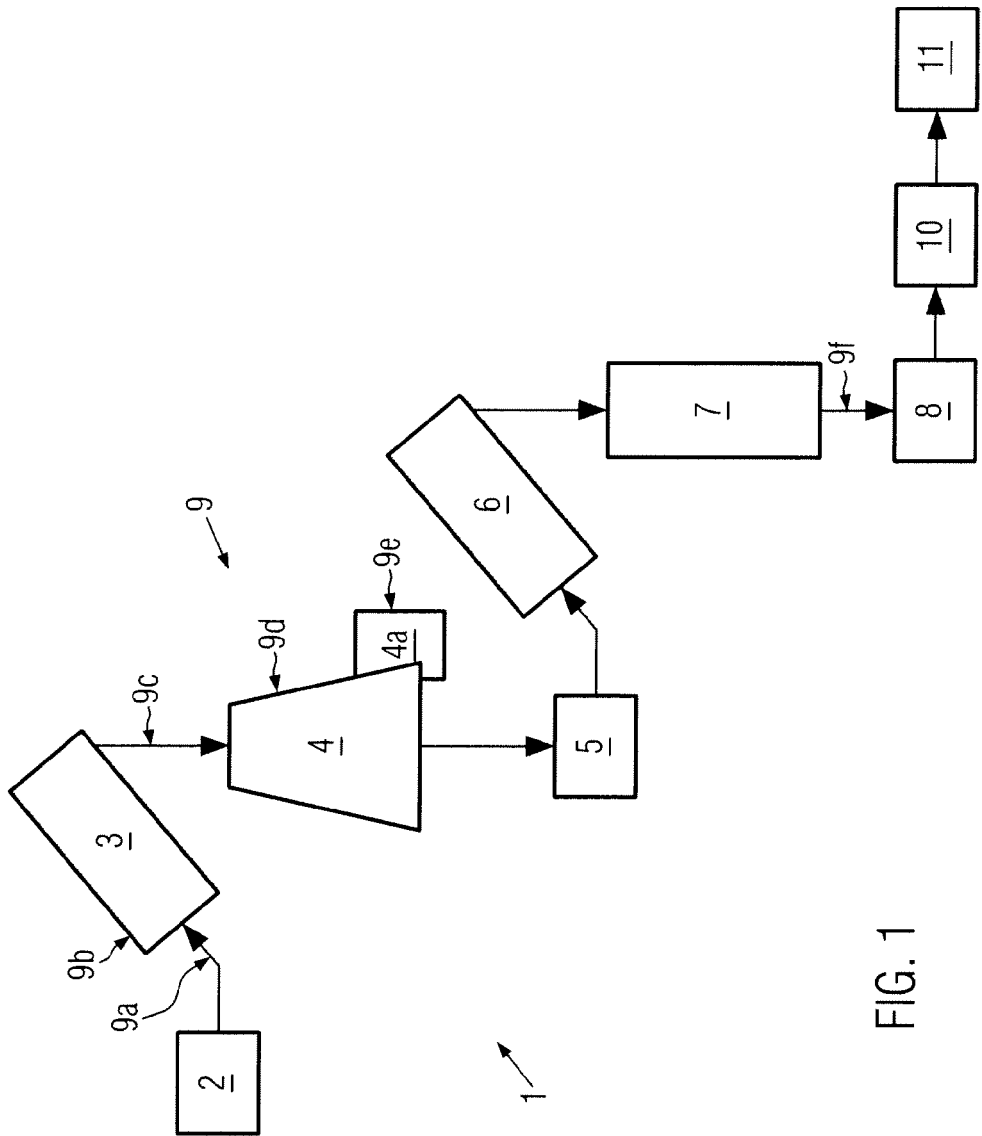


FIG. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 0933

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2004/106025 A1 (OHL TECHNOLOGIES GMBH [DE]; FREDL RUEDIGER [DE]; SCHNELL HANS [DE]; SC) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) * Ansprüche 1-14 *	1	INV. C08J11/06 B29K105/26 C08L67/02 C08J3/00 B29B17/00 B29K67/00
X	US 2010/152311 A1 (BOOTH HUBERT T [US] ET AL) 17. Juni 2010 (2010-06-17) * Ansprüche 1,22,23 * * Seite 6, Absatz 92 * * Seite 7, Absatz 97 - Absatz 98 *	1,8	
A,D	WO 2006/099976 A1 (KRONES AG [DE]; FRIEDLAENDER THOMAS [DE]; RIECKMANN THOMAS [DE]; MARX) 28. September 2006 (2006-09-28) * Ansprüche 1,28 * * Abbildung 1 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			C08J B29K C08L B29B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2012	Prüfer Costantini, Nicola
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 0933

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004106025 A1	09-12-2004	DE 10324098 A1	16-12-2004
		EP 1628814 A1	01-03-2006
		WO 2004106025 A1	09-12-2004

US 2010152311 A1	17-06-2010	CA 2681244 A1	30-03-2010
		US 2010152311 A1	17-06-2010

WO 2006099976 A1	28-09-2006	AT 410471 T	15-10-2008
		CN 101160346 A	09-04-2008
		DE 102005013701 A1	28-09-2006
		EP 1861455 A1	05-12-2007
		ES 2314894 T3	16-03-2009
		US 2009192235 A1	30-07-2009
		WO 2006099976 A1	28-09-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2006099976 A [0003] [0015]